

IMPLEMENTASI SISTEM PENGENALAN PERANGKAT DAN LAYANAN SENSOR DAN AKTUATOR PADA RUMAH CERDAS BERBASIS ARSITEKTUR *PUBLISH-SUBSCRIBE*

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:
Hedy Pamungkas
NIM: 145150300111021



PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI SISTEM PENGENALAN PERANGKAT DAN LAYANAN SENSOR DAN
AKTUATOR PADA RUMAH CERDAS BERBASIS ARSITEKTUR *PUBLISH-SUBSCRIBE***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**Disusun Oleh :
Hedy Pamungkas
NIM: 145150300111021**

**Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
15 Januari 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh:**

Dosen Pembimbing I



Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T., M.Eng.
NIP: 19820809 201212 1 004

Dosen Pembimbing II



Moch. Hannats Hanafi I, S.ST., M.T.
NIP: 201405 881229 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 15 Januari 2018



Hedy Pamungkas

NIM: 145150300111021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga laporan skripsi yang berjudul “Implementasi Sistem Pengenalan Perangkat dan Layanan Sensor dan Aktuator pada Rumah Cerdas Berbasis Arsitektur *Publish-Subscribe*” ini dapat terselesaikan. Laporan skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Ilmu Komputer

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas bantuannya kepada semua pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Ucapan terima kasih tersebut khususnya kepada :

1. Allah yang Maha Esa yang selalu memberikan petunjuk dan hikmah dalam penulisan ini.
2. Orang Tua dan Keluarga atas nasehat, kasih sayang serta dukungan materil dan moril.
3. Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T., M.Eng. dan Moch. Hannats Hanafi I, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini baik teknis maupun non teknis.
4. Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Informatika.
5. Intan Camila atas dukungan serta kesediaan untuk meluangkan waktu, tenaga dan juga doanya sampai pengerjaan skripsi selesai.
6. Teman-teman The-EX atas dukungan serta kesediaan untuk menjadi teman diskusi selama pengerjaan skripsi.
7. Dan orang-orang yang selalu mendukung serta mendoakan kelancaran proses skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas semua doa dan dukungannya.

Dengan segala keterbatasan pengetahuan yang dimiliki, penulis sadar bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga penulis berharap agar laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan merupakan salah satu informasi yang berguna bagi pembaca.

Malang, 15 Januari 2018

Penulis

hedypamungkas@gmail.com

ABSTRAK

Rumah cerdas merupakan salah satu sektor yang paling diminati dikarenakan pendekatannya tentang gaya hidup manusia namun masih terdapat banyak tantangan yakni salah satunya kesulitan pengguna untuk menggunakan perangkat dari segi koneksifitas, konfigurasi serta mengintegrasikan antar perangkat. Dengan penelitian ini yang menggunakan sistem pervasif dapat menyelesaikan tantangan tersebut karena membuat proses komputasi menjadi tidak terasa dan berjalan otomatis sehingga tidak perlu memberikan banyak konfigurasi. Sistem ini terdiri dari perangkat sensor, aktuator dan *gateway*. Perangkat sensor dan aktuator akan mengenalkan identitasnya kepada *gateway* menggunakan MQTT. *Gateway* akan melakukan proses pembuatan relasi antar kedua perangkat berdasarkan lokasi yang sama serta parameter identitas lainnya. Perangkat aktuator akan melakukan suatu aksi berdasarkan data sensor. Dari hasil pengujian didapatkan masing-masing perangkat berhasil mengenalkan identitasnya kepada *gateway* dan *gateway* berhasil membuat relasi antar perangkat sehingga dapat berkomunikasi dengan baik. Perangkat aktuator berhasil mendapatkan data sensor didalam satu relasi dan berhasil memberikan aksi terhadap lampu. Hasil pengujian diperoleh total persentase keberhasilan 100%, sehingga sistem pervasif dapat diterapkan pada rumah cerdas menggunakan MQTT.

Kata kunci: *rumah cerdas, sistem pervasif, MQTT*

ABSTRACT

Smart home is most popular because approach to human lifestyle but many challenges, such as difficult to use the device in terms connectivity, configuration and integrate between devices. This research using pervasive system who can solve these challenges because it can make the computing processs becomes doesn't feel and run automatically, so don't need to specify a set of device configuration. This system is designed into several parts of the sensor device, actuator and gateway. Sensor and actuator device will recognize their identity to gateway to register the devices using MQTT. Gateway will perform the process of making relationship between both devices based on same location and other identity parameter. Actuator device will perform a specific action based on sensor data. From the result of the testing, each device successfully recognize the identity to gateway and the gateway succeeded in making relationship, so both devices can communicate well. The actuator device successfully receive sensor data within same relation and succeeds to trigger action to lamp. The test result obtained 100% successful, so the pervasive system can be implemented in smart home using MQTT.

Keywords : Smart Home , Pervasive System, MQTT

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kajian Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Rumah Cerdas	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sistem Pervasif	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Arsitektur <i>Publish-Subscribe</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 MQTT	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 NodeMCU	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Sensor dan Aktuator	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 JSON	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODOLOGI	Error! Bookmark not defined.
3.1 Studi Kepustakaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Analisa Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.

3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.4 Implementasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Implementasi Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pengujian dan Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.6 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 Rekayasa kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
4.1 Kebutuhan Fungsional	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
4.2 Kebutuhan Non-Fungsional	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 Perancangan dan implementasi sistem	Error! Bookmark not defined.
5.1 Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Perancangan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
5.1.2 Perancangan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
5.2 Implementasi Sistem	Error! Bookmark not defined.
5.2.1 Implementasi Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
5.2.2 Implementasi Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
BAB 6 Pengujian DAN ANALISIS	Error! Bookmark not defined.
6.1 Pengujian Kebutuhan Fungsional	Error! Bookmark not defined.
6.1.1 Pengujian Mekanisme Persiapan Kerja Perangkat <i>Gateway</i>	Error! Bookmark not defined.
6.1.2 Pengujian Mekanisme Persiapan Kerja dari Sensor dan Aktuator	Error! Bookmark not defined.
6.1.3 Pengujian Mekanisme Pengenalan Perangkat dan Layanan Baru	Error! Bookmark not defined.
6.1.4 Pengujian Mekanisme Pembuatan Relasi antara Sensor dengan Aktuator	Error! Bookmark not defined.
6.1.5 Pengujian Mekanisme Kerja dari Sensor	Error! Bookmark not defined.
6.1.6 Pengujian Mekanisme Kerja dari Aktuator	Error! Bookmark not defined.

6.1.7 Pengujian Mekanisme Penghapusan Relasi Sensor.....	Error!
Bookmark not defined.	
6.2 Pengujian Kebutuhan Non-Fungsional....	Error! Bookmark not defined.
BAB 7 Penutup	Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN A KODE PROGRAM	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>NodeMCU</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Keterangan <i>state machine</i> perangkat sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Keterangan <i>state machine</i> perangkat aktuator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Keterangan <i>state machine</i> perangkat <i>gateway</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Koneksi <i>gateway</i> ke <i>broker</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5 <i>Library</i> yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.6 Koneksi perangkat ke jaringan <i>wifi</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.7 Koneksi perangkat ke <i>broker</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.8 Inisialisasi objek perangkat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.9 Pengiriman pesan ke <i>gateway</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.10 Pendaftaran aktuator/sensor oleh <i>gateway</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.11 Pengiriman umpan balik oleh <i>gateway</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.12 Sensor/aktuator mendapatkan umpan balik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.13 Pengecekan ketersediaan aktuator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.14 Pengecekan maksimal integrasi dan kategori sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.15 Pengiriman pesan <i>update</i> oleh <i>gateway</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.16 Aktuator mendapatkan pesan <i>update</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.17 Pembacaan data sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.18 Pengiriman data sensor/aktuator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.19 <i>Gateway</i> menangkap data sensor/aktuator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.20 Aktuator menerima data sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.21 Aktuator memberikan aksi kepada lampu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.22 Aktuator mengecek data dari sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.23 Aktuator menghapus objek sensor	Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.24 Aktuator mengirimkan pesan *update* relasi ke *gateway***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.25 *Gateway* menghapus objek sensor.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.1 Tabel Pengujian mekanisme persiapan kerja perangkat *gateway* ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.2 Tabel Pengujian mekanisme persiapan kerja dari sensor dan aktuator**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.3 Tabel Pengujian mekanisme pengenalan perangkat dan layanan baru**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.4 Tabel Pengujian mekanisme pembuatan relasi antara sensor dengan aktuator.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.5 Tabel Pengujian mekanisme kerja dari sensor**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.6 Tabel Pengujian mekanisme kerja dari aktuator**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.7 Tabel Pengujian mekanisme penghapusan relasi sensor**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.8 Tabel Pengujian kebutuhan keamanan**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem sederhana pada protokol MQTT	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 2.2 NodeMCU	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 2.3 Diagram sintaks JSON <i>Object</i>	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 2.4 Diagram sintaks JSON <i>Array</i>	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 2.5 Diagram sintaks nilai pada JSON.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 3.1 Diagram alir metode penelitian.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 3.2 Blok diagram sistem	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.1 Diagram blok perangkat sensor.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.2 Diagram blok perangkat aktuator.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.3 Konfigurasi pin perangkat sensor menggunakan sensor pir.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.4 Konfigurasi pin perangkat sensor menggunakan sensor ldr.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.5 Konfigurasi pin perangkat aktuator menggunakan <i>relay</i>	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.6 <i>State machine</i> perangkat sensor	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.7 <i>State machine</i> perangkat aktuator	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.8 <i>State machine</i> perangkat <i>gateway</i>	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.9 Perangkat keras sensor menggunakan pir setelah dirakit.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.10 Perangkat keras sensor menggunakan ldr setelah dirakit.....	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 5.11 Perangkat keras aktuator setelah dirakit	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 6.1 <i>Gateway</i> telah siap menerima permintaan	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 6.2 Proses yang dilakukan perangkat aktuator	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 6.3 Proses yang dilakukan perangkat sensor PIR	Error!	Bookmark	not defined.
Gambar 6.4 Proses yang dilakukan perangkat sensor LDR	Error!	Bookmark	not defined.

Gambar 6.5 *Gateway* telah menerima objek perangkat aktuator **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.6 *Gateway* telah menerima objek perangkat sensor **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.7 *Gateway* telah menerima data sensor . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.8 Aktuator telah menerima data sensor PIR **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.9 Aktuator telah menerima data sensor LDR **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.10 Aktuator telah mematikan lampu **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.11 Aktuator telah menyalakan lampu **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.12 *Gateway* menangkap data aktuator... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.13 *Gateway* menghapus perangkat dari objek relasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.14 *Access point* telah terproteksi **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A KODE PROGRAM	Error! Bookmark not defined.
A.1 KODE PROGRAM SENSOR / AKTUATOR ..	Error! Bookmark not defined.
A.2 KODE PROGRAM <i>METADATA</i> SENSOR PIR	Error! Bookmark not defined.
A.3 KODE PROGRAM <i>METADATA</i> SENSOR LDR	Error! Bookmark not defined.
A.4 KODE PROGRAM <i>METADATA</i> AKTUATOR	Error! Bookmark not defined.
A.5 KODE PROGRAM OBJEK PERVASIF	Error! Bookmark not defined.
A.6 KODE PROGRAM <i>GATEWAY</i>	Error! Bookmark not defined.

